TURCK

Industrial Automation

BETRIEBS-ANLEITUNG

ULTRASCHALL-SENSOREN BAUREIHE „STANDARD“

INSTRUCTIONS FOR USE

ULTRASONIC SENSORS SERIES “STANDARD”

Sense it! Connect it! Bus it! Solve it!

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

1 Über diese Anleitung 5
1.1 Zielgruppen 5
1.2 Symbolerläuterung 5
1.3 Feedback zu dieser Anleitung 5

2 Hinweise zum Produkt 6
2.1 Identifizierung des Produkts 6
2.2 Lieferumfang 6
2.3 Normen und rechtliche Anforderungen 6
2.4 Hersteller und Service 7

3 Zu Ihrer Sicherheit 7
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
3.2 Naheliegende Fehlanwendung 7
3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise 7

4 Produktbeschreibung 8
4.1 Geräteübersicht 8
4.1.1 Anzeigeelemente 9
4.1.2 Bedienelemente 9
4.2 Eigenschaften und Merkmale 9
4.3 Funktionsprinzip 9
4.4 Funktionen und Betriebsarten 9
4.4.1 Einstellmöglichkeiten 10
4.5 Ausgangsverhalten 10
4.6 Technisches Zubehör – nicht im Lieferumfang enthalten 11

5 Montieren 12

6 Anschließen 13
6.1 Anschlussbilder 13

7 In Betrieb nehmen 13

8 Betreiben 14

9 Einstellen 15
9.1 Einstellen über Teach-Adapter 16
9.2 Einstellen über manuelles Brücken (kurzschließen) 17
9.3 Einstellen über Taster 18

10 Störungen beseitigen 19
10.1 Umgebungsbedingte Störungen 19
10.2 Gerätebedingte Störungen 19

11 Warten 19

12 Reparieren 19
12.1 Geräte zurücksenden 19

13 Außer Betrieb nehmen 19

14 Entsorgen 19

15 Technische Daten 19
15.1 Werkseinstellungen 20

16 EG-Konformität/Zulassungen 21
16.1 Konformität mit EG-Richtlinien 21
16.2 Zulassungen: cULus 21

1 Über diese Anleitung

Die Anleitung beschreibt den Aufbau, die Funktionen und den Einsatz des Produkts und hilft Ihnen, das Gerät bestimmungsgemäß zu betreiben. Lesen Sie diese Anleitung vor dem Gebrauch des Produkts aufmerksam durch und bewahren Sie die Anleitung auf, solange das Gerät genutzt wird. Falls Sie das Produkt weitergeben, geben Sie auch diese Anleitung mit.

1.1 Zielgruppen

Die Anleitung richtet sich an Fachpersonal oder fachlich geschultes Personal und muss von jeder Person gelesen und beachtet werden, die für eine der folgenden Aufgaben verantwortlich ist:

- Auspacken und Montage
- Inbetriebnahme
- Einstellung
- Prüfung und Wartung
- Störungsbehebung
- Demontage und Entsorgung

1.2 Symbolerläuterung

In dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:

WARNUNG

WARNUNG kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

ACHTUNG

ACHTUNG kennzeichnet eine Situation, die möglicherweise zu Sachschäden führt, wenn sie nicht vermieden wird.

HINWEIS

Unter HINWEIS finden Sie Tipps, Empfehlungen und wichtige Informationen. Die Hinweise erleichtern die Arbeit, enthalten Infos zu speziellen Handlungsschritten und helfen, Mehrarbeit durch falsches Vorgehen zu vermeiden.

HANDLUNGSAUFFORDERUNG

➤ Dieses Zeichen kennzeichnet Handlungsschritte, die der Anwender auszuführen hat.

HANDLUNGSRESULTAT

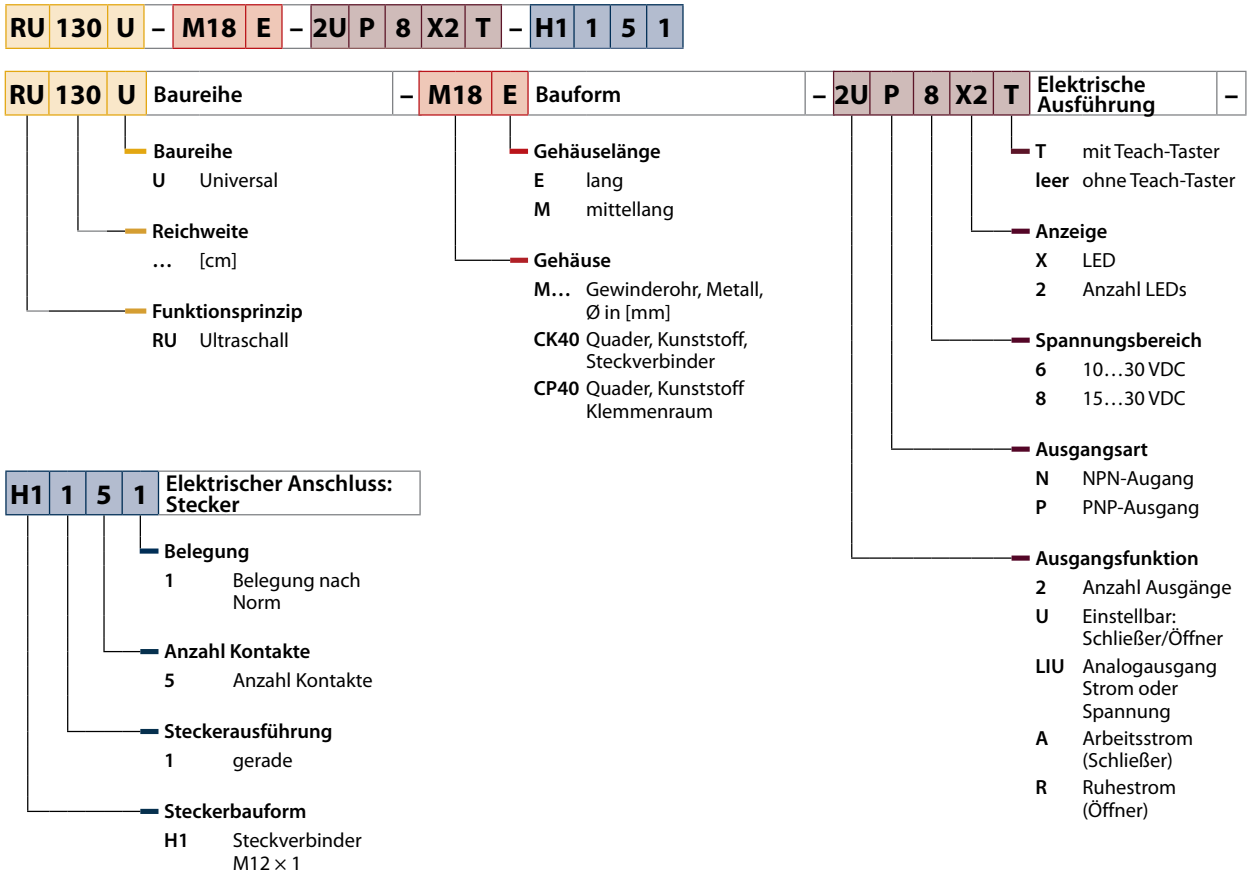
➥ Dieses Zeichen kennzeichnet relevante Resultate von Handlungen und Handlungsabfolgen.

1.3 Feedback zu dieser Anleitung

Wir sind bestrebt, diese Anleitung ständig so informativ und übersichtlich wie möglich zu gestalten. Haben Sie Anregungen für eine bessere Gestaltung oder fehlen Ihnen Angaben in der Anleitung, schicken Sie Ihre Vorschläge an techdoc@turck.com.

2 Hinweise zum Produkt

2.1 Identifizierung des Produkts



Ultraschallsensoren Baureihe „Standard“	
RU40U-M18E-2UP8X2-H1151	RU40U-M30M-2UP8X2-H1151
RU40U-M18E-2UP8X2T-H1151	RU130U-M30M-2UP8X2-H1151
RU130U-M18E-2UP8X2-H1151	RU130U-M30E-2UP8X2T-H1151
RU130U-M18E-2UP8X2T-H1151	RU300U-M30M-2UP8X2-H1151
	RU300U-M30E-2UP8X2T-H1151

2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind das Gerät und zwei Muttern zur Montage enthalten.

2.3 Normen und rechtliche Anforderungen

Das Produkt fällt unter folgende EU-Richtlinie:

- 2004/108/EG (EMV-Richtlinie)

Die Konformität mit dieser Richtlinie wird durch die Einhaltung der folgenden harmonisierten Norm erreicht:

- EN 60947-5-2:2007 (Niederspannungsgeräte, Teil 5-2: Steuergeräte und Schaltelemente – Näherungsschalter

Die EG-Konformitätserklärung finden Sie online in der TURCK-Produktdatenbank zum Download.

2.4 Hersteller und Service

TURCK unterstützt Sie bei Ihren Projekten von der ersten Analyse bis zur Inbetriebnahme Ihrer Applikation. In der TURCK-Produktdatenbank finden Sie Software-Tools für Programmierung, Konfiguration oder Inbetriebnahme, Datenblätter und CAD-Dateien in vielen Exportformaten. Über folgende Adresse gelangen Sie direkt in die Produktdatenbank: www.turck.de/produkte
Für weitere Fragen ist das Sales-und-Service-Team in Deutschland telefonisch unter folgenden Nummern zu erreichen:
Vertrieb: +49 208 4952-380
Technik: +49 208 4952-390
Außerhalb Deutschlands wenden Sie sich bitte an Ihre TURCK-Landesvertretung.

Hans Turck GmbH & Co. KG
45466 Mülheim an der Ruhr
Germany

3 Zu Ihrer Sicherheit

Das Produkt ist nach dem neuesten Stand der Technik konzipiert. Dennoch gibt es Restgefahren.
Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, müssen Sie die Sicherheitshinweise beachten.
Für Schäden durch Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen übernimmt TURCK keine Haftung.

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Ultraschallsensoren der Baureihe „Standard" sind für Anwendungen in der industriellen Automation vorgesehen und erfassen berührungslos die Anwesenheit von festen oder flüssigen Objekten sowie den Abstand zu den Objekten. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß; für daraus resultierende Schäden übernimmt TURCK keine Haftung.

3.2 Naheliegende Fehlanwendung

Die Geräte sind keine Sicherheitsbauteile und dürfen nicht zum Personen- oder Sachschutz eingesetzt werden.

3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Das Produkt darf nur durch fachlich geschultes Personal montiert, installiert, betrieben und gewartet werden. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass das Produkt jeweils in Übereinstimmung mit den geltenden Bestimmungen, Normen und Gesetzen eingesetzt wird.
- Um eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung zu vermeiden, muss der Anwender die vorliegende Betriebsanleitung sorgfältig lesen und unbedingt beachten.
- Die Erkennung des Objekts muss vor dem regulären Betrieb durch den Anwender geprüft werden. Nicht alle Objekte werden vom Sensor gleich gut erkannt.
- Starke Luftbewegungen können die korrekte Funktion des Sensors stören und die gemessenen Werte verfälschen. Vermeiden Sie starke Luftströmungen zwischen dem Ultraschallsensor und dem zu erfassenden Objekt.
- Reparaturen dürfen ausschließlich von TURCK ausgeführt werden. Senden Sie das Gerät zu diesem Zweck an TURCK (siehe Abschnitt „Reparieren").
- Beachten Sie beim Betrieb des Gerätes, dass die Spannungsversorgung dem angegebenen Spannungsbereich entspricht, andernfalls ist die Funktionalität nicht gewährleistet.
- Eingriffe in den Ultraschallsensor sind nicht zulässig.
- Überprüfen Sie den ordnungsgemäßen Zustand der Steckverbindungen und Kabel.
- Bei Fehlern am Stecker oder am Sensor ist ein sofortiger Austausch oder eine Reparatur notwendig.

4 Produktbeschreibung

4.1 Geräteübersicht

Die „Standard“-Ultraschallsensoren sind in einem zylindrischen Metallgehäuse mit M18- oder M30-Außengewinde untergebracht. Zum Anschluss der Sensorleitung dient ein industrieller M12-Steckverbinder (Stecker) in Metallausführung. Der Steckverbinder ist besonders robust, auch bei niedrigen Umgebungstemperaturen.

Die Schallwandlerfläche ist glatt ausgeführt und kann bündig mit der Einbauumgebung installiert werden.
So können sich Staub und Schmutz schlechter absetzen und das Ansammeln von Feuchtigkeit wird verhindert.
Ein Schaltabstand für die Objekterfassung kann eingelernt werden, der kleiner oder gleich dem maximalen Erfassungsbereich, aber größer als der Mindestschaltbereich sein muss.

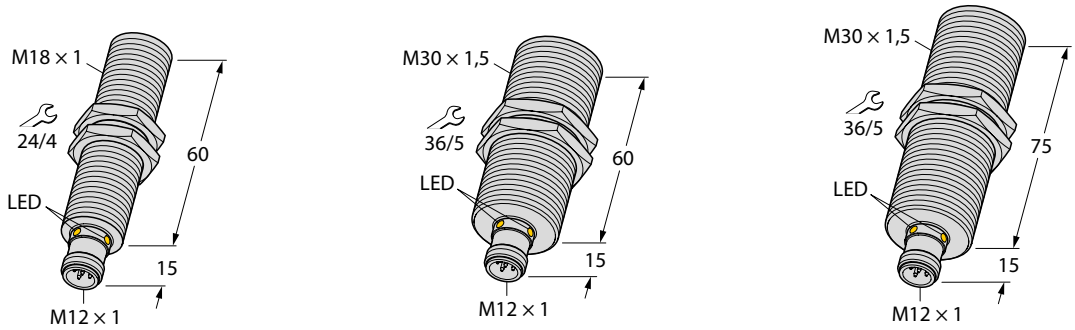


Abb. 1: Maßzeichnungen RUxxU-M18E-2UP8X2-H1151, RUxxU-M30E-2UPN8X2-H1151 und RU300U-M30E-2UP8X2-H1151 (jeweils ohne Teach-Taster)

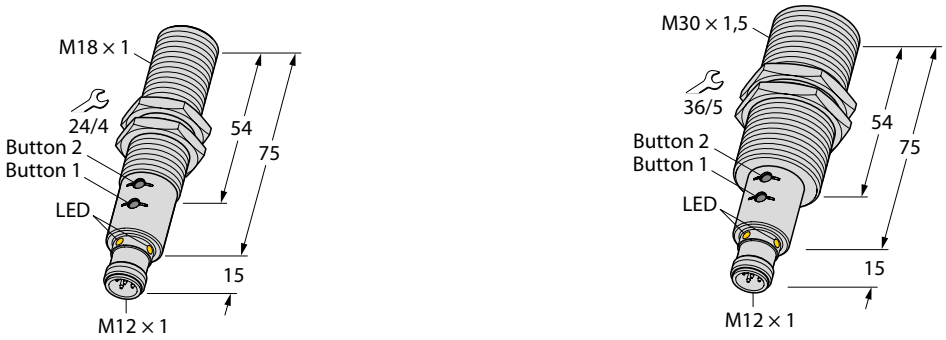


Abb. 2: Maßzeichnung RUxxU-M18E-2UPN8X2T-H1151 und RUxxU-M30E-2UPN8X2T-H1151

4.1.1 **Anzeigeelemente**

Die „Standard“-Ultraschallsensoren verfügen über eine grüne und eine gelbe LED, die über 4 Leuchtanzeigen um den Sensor herum sichtbar sind. Es kann entweder nur die grüne oder die gelbe LED aktiv sein. Dabei leuchtet an allen Leuchtanzeigen die Farbe der aktiven LED.

4.1.2 **Bedienelemente**

Die „Standard“-Ultraschallsensoren sind sowohl ohne integrierte Bedienelemente als auch mit zwei Einstelltastern verfügbar. Die Kennzeichnung für Modelle mit Einstelltastern entnehmen Sie dem Typenschlüssel.

4.2 Eigenschaften und Merkmale

Ultraschallsensoren erfassen mithilfe von Schallwellen berührungslos und verschleißfrei eine Vielfalt von Objekten. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Objekt durchsichtig oder undurchsichtig, metallisch oder nichtmetallisch, fest, flüssig oder pulverförmig ist. Auch Umgebungseinflüsse wie Sprühnebel, Staub oder Regen beeinträchtigen die Funktion kaum.
Die Ultraschallsensoren der Baureihe „Standard” verfügen über zwei Schaltausgänge, die unabhängig voneinander eingestellt werden können.

4.3 Funktionsprinzip

Ultraschallsensoren senden einen oder mehrere Ultraschallimpulse aus, die sich mit Schallgeschwindigkeit in der Luft ausbreiten. Ein Teil des Ultraschalls wird vom Objekt zum Sensor zurück reflektiert. Der Sensor erfasst die Gesamtlaufzeit des Ultraschallimpulses vom Sensor zum Objekt hin und zurück zum Sensor. Der Abstand zum Objekt wird anschließend mit folgender Formel berechnet:

$$D = c \times t / 2$$

D – Entfernung vom Sensor zum Objekt
c – Schallgeschwindigkeit in Luft
t – Laufzeit für den Ultraschallimpuls

Zur Verbesserung der Genauigkeit bildet der Ultraschallsensor den Mittelwert aus der Messung mehrerer Schallimpulse, bevor ein neuer Wert ausgegeben wird. Die Geschwindigkeit des Ultraschalls hängt von der Zusammensetzung und der Temperatur des Gases ab, in dem sich der Schall ausbreitet. Bei den meisten Ultraschallanwendungen ist die Zusammensetzung des Gases stabil, wohingegen die Temperatur häufig schwanken kann.
In Luft ändert sich die Schallgeschwindigkeit mit der Temperatur nach folgender Annäherungsformel:

$$C_{m/s} = 20 \times \sqrt{273 + T_C}$$

$C_{m/s}$ – Schallgeschwindigkeit in Metern pro Sekunde
T_C – Temperatur in °C

Schwankungen der Lufttemperatur beeinflussen somit die Schallgeschwindigkeit, was sich wiederum auf die Gesamtzeit für das vom Sensor gemessene Echo auswirkt. Eine Erhöhung der Lufttemperatur verschiebt beide Messbereichsgrenzen zum Sensor hin. Umgekehrt entfernen sich durch eine Verringerung der Lufttemperatur beide Messbereichsgrenzen vom Sensor.
Diese Verschiebung beträgt bei einer Temperaturänderung von 20 °C ungefähr 3,5 % der Grenzdistanz.

Gute Ultraschallreflektoren sind Metalle, Gläser, Steine, Hölzer mit glatten und harten Oberflächen sowie Flüssigkeiten, die entsprechend zum Sensor ausgerichtet sind.
Tücher, Sand oder Körner absorbieren einen Teil der Schallenergie. Besonders schlechte Reflektoren sind Schäume und Felle.

4.4 Funktionen und Betriebsarten

Die „Standard“-Ultraschallsensoren können als Taster oder Reflexionsschranke eingesetzt werden. Der Anwender kann einen Einzelschaltpunkt sowie eine Fenster- oder Hysteresefunktion einstellen.

4.4.1 Einstellmöglichkeiten

Die „Standard“-Ultraschallsensoren verfügen über drei verschiedene Einstellmöglichkeiten:

- Einstellung über manuelles Brücken (kurzschließen)
- Einstellung mit angeschlossenem Teach-Adapter (separat zu bestellendes Zubehör)
- Einstellung über Taster (für Modelle mit Einstelltaster)

4.5 Ausgangsverhalten

Die „Standard“-Ultraschallsensoren verfügen über zwei programmierbare Schaltausgänge, die als Schließer oder Öffner genutzt werden können. Für beide Schaltausgänge lassen sich Anfangs- und Endpunkt des Schaltfensters einstellen. Das Schaltfenster muss innerhalb des Erfassungsbereichs liegen. Das Gerät kann als Taster oder als Reflexionsschranke eingesetzt werden.

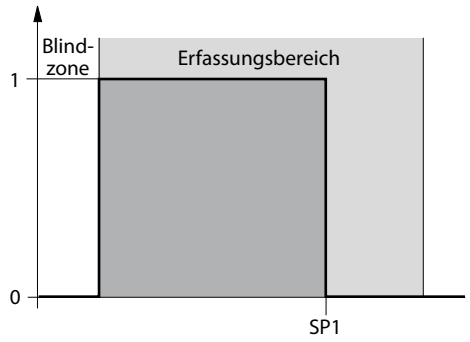
Bei der Nutzung als Taster wird ein Schaltpunkt oder ein Schaltfenster definiert. Das Schaltfenster wird für die Nutzung der Fenster- oder Hysteresefunktion benötigt.

Bei der Nutzung als Reflexionsschranke ist Schaltausgang 2 eingeschaltet. Ein schmales Schaltfenster wird eingelernt. Das Verhalten von Schaltausgang 1 ist invertiert zu Schaltausgang 2 (siehe Abb. 3 für Reflexionsschranke).

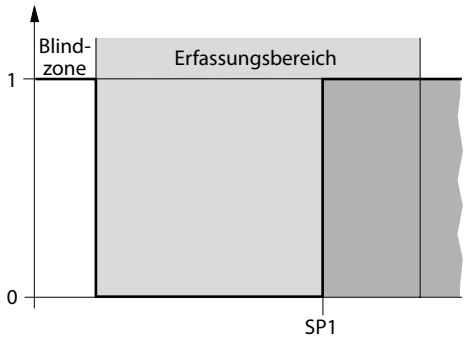
Bei der Nutzung der Hysteresefunktion wird ein Schaltbereich eingelernt, der durch zwei Schaltpunkte definiert ist. In der Ausgangsfunktion verhalten sich die Schaltausgänge wie folgt: Entfernt sich ein Objekt vom Sensor, ist Schaltausgang 1 eingeschaltet, solange sich ein Objekt zwischen dem Anfang des Erfassungsbereichs und dem 2. Schaltpunkt befindet. Passiert das Objekt den 2. Schaltpunkt, wird Schaltausgang 1 ausgeschaltet. Bewegt sich ein Objekt auf den Sensor zu, ist Schaltausgang 2 ausgeschaltet, solange sich das Objekt zwischen dem Ende des Erfassungsbereichs und dem 1. Schaltpunkt befindet. Passiert das Objekt den 1. Schaltpunkt, wird Schaltausgang 2 eingeschaltet (siehe Abb. 3 für Hysteresefunktion).

Verhalten des Schaltausgangs

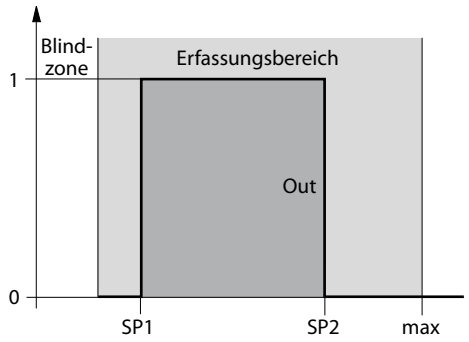
Taster – mit Schließerfunktion



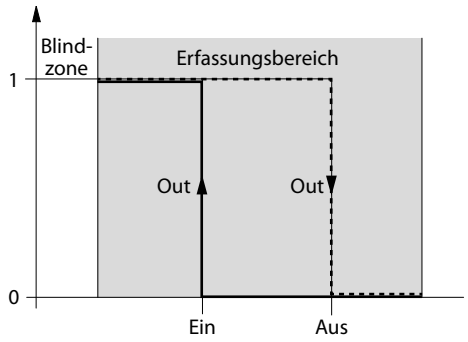
Taster invertiert – mit Öffnerfunktion



Taster – mit Fensterfunktion



Taster – mit Hysteresefunktion



Reflexionsschranke

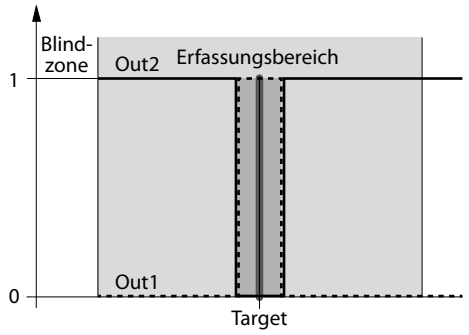
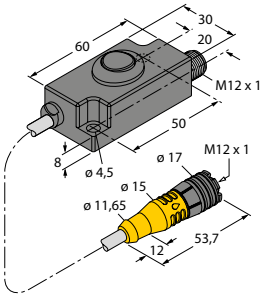
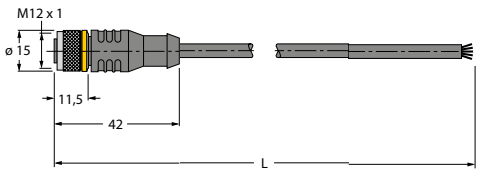
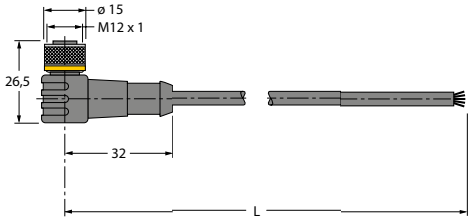
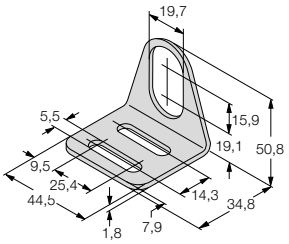
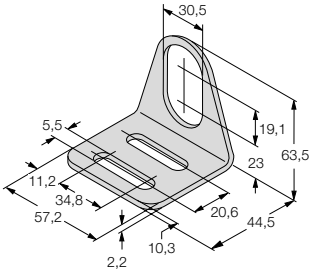


Abb. 3: Verhalten des Schaltausgangs

4.6 Technisches Zubehör – nicht im Lieferumfang enthalten

Artikelbezeichnung	Beschreibung	Abbildung
TX1-Q20L60	Teach-Adapter	
RKC4.5-5T-2/TEL	Anschlusskupplung, gerade, mit 2 m PVC-Kabel, Ende offen	
RKC4.5-5T-5/TEL	Anschlusskupplung, gerade, mit 5 m PVC-Kabel, Ende offen	
RKC4.5-5T-10/TEL	Anschlusskupplung, gerade, mit 10 m PVC-Kabel, Ende offen	

Artikelbezeichnung	Beschreibung	Abbildung
WKC4.5-5T-2/TEL	Anschlusskupplung, abgewinkelt, mit 2 m PVC-Kabel, Ende offen	
WKC4.5-5T-5/TEL	Anschlusskupplung, abgewinkelt, mit 5 m PVC-Kabel, Ende offen	
WKC4.5-5T-10/TEL	Anschlusskupplung, abgewinkelt, mit 10 m PVC-Kabel, Ende offen	
MW-18	Befestigungswinkel aus Edelstahl für M18	
MW-30	Befestigungswinkel aus Edelstahl für M30	

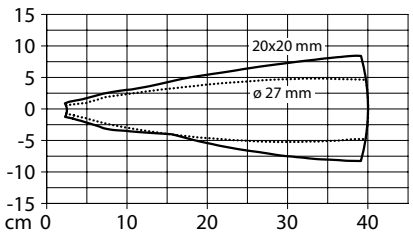
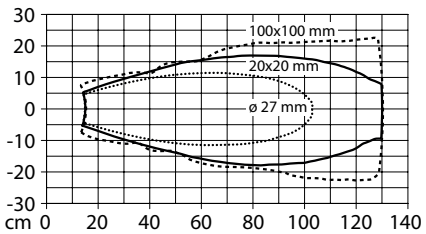
Neben den aufgeführten Anschlussleitungen bietet TURCK auch weitere Ausführungen für spezielle Anwendungen mit passenden Anschlüssen für den „Standard“-Ultraschallsensor. Mehr Informationen dazu finden Sie in der TURCK-Produktdatenbank unter http//www.turck.de/produkte im Bereich Anschlusstechnik.

5 Montieren

Die Sensoren dürfen in beliebiger Lage (Ausrichtung) montiert werden.
Das maximale Anziehdrehmoment bei der Befestigung des Sensors beträgt 20 Nm.

➤ Reinigen Sie die Montagefläche und die Montageumgebung.
➤ Falls Sie eine Montagehilfe (Befestigungswinkel) verwenden, montieren Sie den Sensor in der Montagehilfe.
➤ Montieren Sie den Sensor oder die Montagehilfe am vorgesehenen Einsatzort.
➤ Achten Sie darauf, dass der rückwärtige Stecker am Sensor erreichbar bleibt.

Montieren Sie den Sensor so, dass keine relevanten Objekte innerhalb der Blindzone liegen.
Die Blindzone entnehmen Sie bitte den folgenden Schalldiagrammen oder dem Kapitel „Technische Daten“.

RU40…	RU130…
	

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

RU300…

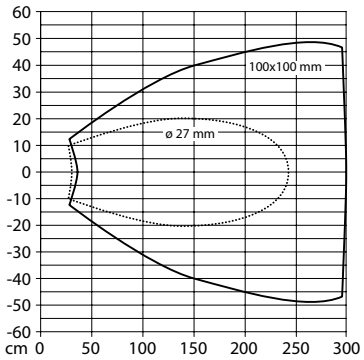


Abb. 4: Schalldiagramme für RU40U-MxxE-2UP8X(T)-H1151, RU130U-MxxE-2UP8X(T)-H1151 und RU300U-M30E-2UP8X(T)-H1151

Wenn Sie mehr als einen Ultraschallsensor in Ihrer Applikation verwenden, müssen Sie eine Überschneidung der Schallkeulen vermeiden. Diese Überschneidung kann auftreten, wenn zwei Sensoren näher als 200 mm (für RU40U…) bzw. 450 mm (für RU130U…) zueinander montiert sind.

6 Anschließen

➤ Schließen Sie die Kupplung der Anschlussleitung an den Stecker des Sensors an.

➤ Schließen Sie das offene Ende der Anschlussleitung gemäß Abb. 5 und der Anschlussbelegung des jeweiligen angeschlossenen Geräts an die Stromquelle und/oder Auswertegeräte an.

6.1 Anschlussbilder

Pin	Pinbelegung	Anschlussbild
Pin 1	+24 VDC	
Pin 2 (Out 2)	PNP, Schließer	
Pin 3	GND	
Pin 4 (Out 1)	PNP, Schließer	
Pin 5	Teach-in	

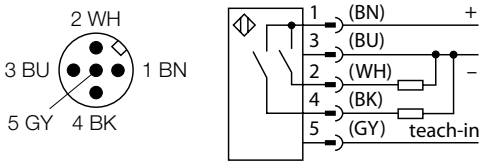


Abb. 5: Anschlussbild Sensor

7 In Betrieb nehmen

Nach Anschluss und Zuschaltung der Spannungsversorgung ist der Sensor betriebsbereit.

8 Betreiben

WARNUNG!
Die Sensoren sind keine Sicherheitseinrichtungen.
Verletzungsgefahr bei Fehlanwendung!
➤ Sensoren nicht im Bereich des Personen- und Maschinenschutzes einsetzen

ACHTUNG
- Um Beeinträchtigungen zu vermeiden, müssen Materialablagerungen (z. B. Staub, Feuchtigkeit) auf der Oberfläche des Schallwandlers unbedingt vermieden werden.
- Der Betrieb im Nahbereich (Blindzone S_{min}) ist unzulässig. Die Blindzone des von Ihnen genutzten Sensors entnehmen Sie dem Kapitel „Technische Daten“ .

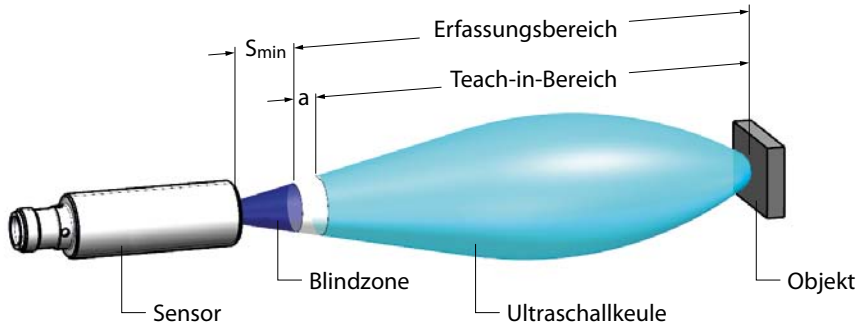


Abb. 6: Schallkeule und Ausbreitung der Blindzone (schematisch)

Betrieb als Taster

Im Betrieb als Taster haben die LEDs folgende Anzeigefunktionen:

LED-Anzeige	Bedeutung
gelb	Schaltausgang 1 ein
grün	Schließer: Objekt im Erfassungsbereich, Schaltausgang 1 aus Öffner: Objekt im Teach-Bereich, Schaltausgang 1 aus
aus (nur Schließer)	kein Objekt im Erfassungsbereich, Schaltausgang 1 aus

Betrieb als Reflexionsschranke

Im Betrieb als Reflexionsschranke haben die LEDs folgende Ausgangsfunktionen:

LED-Anzeige	Bedeutung
gelb	Reflektor vorhanden, Schaltausgang 1 ein
grün	Objekt zwischen Sensor und Reflektor, Schaltausgang 1 aus
aus	kein Objekt im Erfassungsbereich, Schaltausgang 1 aus

Schaltausgang 2 verhält sich invertiert zu Schaltausgang 1.

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

9 Einstellen

Der Ultraschallsensor verfügt über 2 Schaltausgänge mit unabhängig voneinander einstellbaren Schaltpunkten. Der Anwender kann einen Einzelschaltpunkt oder eine Fenster- oder Hysteresefunktion einstellen. Das Ausgangsverhalten der Schaltausgänge entnehmen Sie Abb. 3. Nach erfolgreichem Teach-Vorgang arbeitet der Sensor automatisch im Normalbetrieb.

Das folgende Ablaufdiagramm verdeutlicht die Handlungsschritte und das LED-Verhalten während des Teach-Vorgangs.

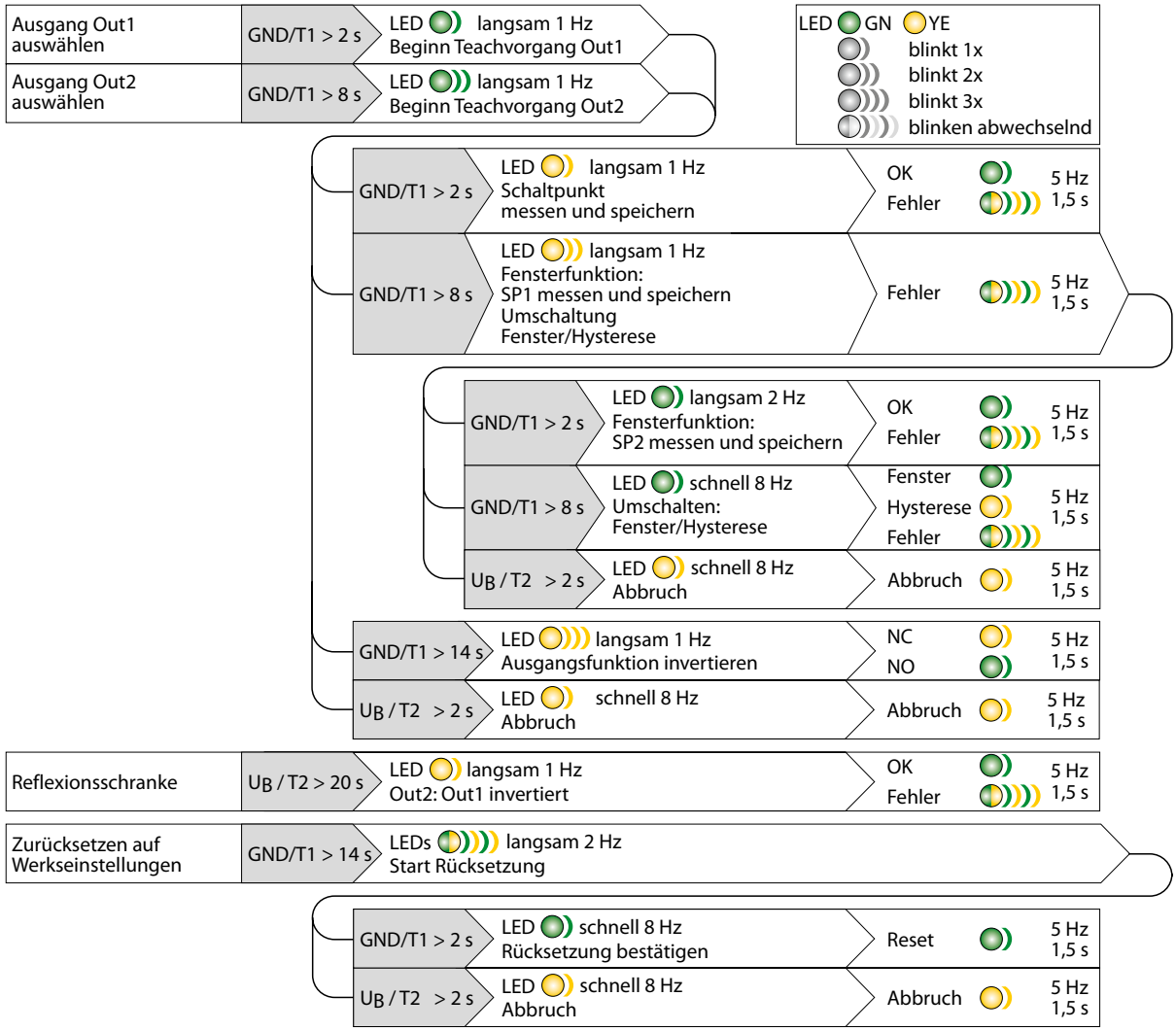


Abb. 7: Übersicht über den Teach-Vorgang

Die Geräte lassen sich wie folgt teachen:

	gegen GND teachen	**gegen U_B teachen**
Teach-Adapter	Taster gegen GND drücken	Taster gegen U_B drücken
manuelles Brücken (kurzschließen)	Pin 3 (BU) mit Pin 5 (GY) kurzschließen	Pin1 (BN) mit Pin 5 (GY) kurzschließen
Taster am Gerät	Taster 1 drücken	Taster 2 drücken

Teach-Vorgang abbrechen: mindestens 2 s gegen U_B teachen.
Der Teach-Adapter TX1-Q20L60 gehört nicht zum Lieferumfang und muss zusätzlich bestellt werden. Zum Teachen wird der Adapter zwischen Sensor und Anschlusskabel angeschlossen.

9.1 Einstellen über Teach-Adapter

Schaltausgang auswählen

➤ Schaltausgang 1 auswählen: Taster am Adapter für 2…7 s gegen GND drücken.
➤ Schaltausgang 2 auswählen: Taster am Adapter für 8…13 s gegen GND drücken.

Schaltpunkt einstellen

➤ Teach-Adapter TX1-Q20L60 zwischen Sensor und Anschlussleitung anschließen.
➤ Schaltausgang auswählen.
➤ Objekt für Schaltpunkt positionieren.
➤ Schaltpunkt speichern: Taster am Adapter für 2…7 s gegen GND drücken.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist der Schaltpunkt erfolgreich eingelernt.

Fensterfunktion – Schaltbereich einstellen

➤ Teach-Adapter TX1-Q20L60 zwischen Sensor und Anschlussleitung anschließen.
➤ Objekt für 1. Schaltpunkt positionieren.
➤ Schaltausgang auswählen.
➤ 1. Schaltpunkt speichern: Taster am Adapter für 8…13 s gegen GND drücken.
➤ Objekt für 2. Schaltpunkt positionieren.
➤ 2. Schaltpunkt speichern: Taster am Adapter für 2…7 s gegen GND drücken.
➥ Wenn die grüne LED mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, sind die Schaltpunkte erfolgreich eingelernt.

Fensterfunktion – Umschalten zwischen Hysterese und Fenster

➤ Teach-Adapter TX1-Q20L60 zwischen Sensor und Anschlussleitung anschließen.
➤ Objekt beliebig im Erfassungsbereich positionieren.
➤ Taster am Adapter für 8…13 s gegen GND drücken.
➤ Taster am Adapter erneut für 8…13 s gegen GND drücken.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist das Fenster erfolgreich eingelernt.
➥ Wenn die gelbe LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist die Hysterese erfolgreich eingelernt.

Ausgangsfunktion invertieren (Schließer/Öffner)

➤ Teach-Adapter TX1-Q20L60 zwischen Sensor und Anschlussleitung anschließen.
➤ Schaltausgang auswählen.
➤ Taster am Adapter für 14…19 s gegen GND drücken.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist die Ausgangsfunktion erfolgreich als Schließer invertiert.
➥ Wenn die gelbe LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist die Ausgangsfunktion erfolgreich als Öffner invertiert.

Betrieb als Reflexionsschranke einstellen

➤ Teach-Adapter TX1-Q20L60 zwischen Sensor und Anschlussleitung anschließen.
➤ Reflektor im Erfassungsbereich positionieren.
➤ Taster am Adapter für 2…7 s gegen U_B drücken.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist der Sensor erfolgreich als Reflexionsschranke eingestellt.

Zurücksetzen auf Werkseinstellung

➤ Teach-Adapter TX1-Q20L60 zwischen Sensor und Anschlussleitung anschließen.
➤ Zurücksetzen auf Werkseinstellung starten: Taster am Adapter für 14…19 s gegen GND drücken.
➤ Zurücksetzen auf Werkseinstellung bestätigen: Taster am Adapter für 2…7 s gegen GND drücken.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist das Gerät erfolgreich auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

9.2 Einstellen über manuelles Brücken (kurzschließen)

Schaltausgang auswählen

➤ Schaltausgang 1 auswählen: Pin 3 (BU) für 2…7 s mit Pin 5 (GY) kurzschließen.
➤ Schaltausgang 2 auswählen: Pin 3 (BU) für 8…13 s mit Pin 5 (GY) kurzschließen.

Schaltpunkt einstellen

➤ Schaltausgang auswählen.
➤ Objekt für Schaltpunkt positionieren.
➤ Pin 3 (BU) für 2…7 s mit Pin 5 (GY) kurzschließen.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist der Schaltpunkt erfolgreich eingelernt.

Fensterfunktion – Schaltbereich einstellen

➤ Objekt für 1. Schaltpunkt positionieren.
➤ Schaltausgang auswählen.
➤ 1. Schaltpunkt speichern: Pin 3 (BU) für 8…13 s mit Pin 5 (GY) kurzschließen.
➤ Objekt für 2. Schaltpunkt positionieren.
➤ 2. Schaltpunkt speichern: Pin 3 (BU) für 2…7 s mit Pin 5 (GY) kurzschließen.
➥ Wenn die grüne LED mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, sind die Schaltpunkte erfolgreich eingelernt.

Fensterfunktion – Umschalten zwischen Hysterese und Fenster

➤ Objekt beliebig im Erfassungsbereich positionieren.
➤ Pin 3 (BU) für 8…13 s mit Pin 5 (GY) kurzschließen.
➤ Pin 3 (BU) erneut für 8…13 s mit Pin 5 (GY) kurzschließen.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist das Fenster erfolgreich eingelernt.
➥ Wenn die gelbe LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist die Hysterese erfolgreich eingelernt.

Ausgangsfunktion invertieren (Schließer/Öffner)

➤ Schaltausgang auswählen.
➤ Pin 3 (BU) für 14…19 s mit Pin 5 (GY) kurzschließen.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist die Ausgangsfunktion erfolgreich als Schließer invertiert.
➥ Wenn die gelbe LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist die Ausgangsfunktion erfolgreich als Öffner invertiert.

Betrieb als Reflexionsschranke einstellen

➤ Reflektor im Erfassungsbereich positionieren.
➤ Pin 1 (BN) für 2…7 s mit Pin 5 (GY) kurzschließen.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist der Sensor erfolgreich als Reflexionsschranke eingestellt.

Zurücksetzen auf Werkseinstellung

➤ Zurücksetzen auf Werkseinstellung starten: Pin 3 (BU) für 14…19 s mit Pin 5 (GY) kurzschließen.
➤ Zurücksetzen auf Werkseinstellung bestätigen: Pin 3 (BU) für 2…7 s mit Pin 5 (GY) kurzschließen.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist das Gerät erfolgreich auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

9.3 Einstellen über Taster

HINWEIS
Die Versionen mit Teach-Taster sind bis 300 s nach Anlegen der Versorgungsspannung bereit zum Einlernen, danach wird der Teach-Taster automatisch verriegelt. Ein erneutes Einlernen ist nur nach Spannungs-Reset möglich.

Schaltausgang auswählen
➤ Schaltausgang 1 auswählen: Taster 1 für 2…7 s drücken.
➤ Schaltausgang 2 auswählen: Taster 1 für 8…13 s drücken.

Schaltpunkt einstellen
➤ Schaltausgang auswählen.
➤ Objekt für Schaltpunkt positionieren.
➤ Schaltpunkt speichern: Taster 1 für 2…7 s drücken.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist der Einzelschaltpunkt erfolgreich eingelernt.

Fensterfunktion – Schaltbereich einstellen
➤ Objekt für 1. Schaltpunkt positionieren.
➤ Schaltausgang auswählen.
➤ 1. Schaltpunkt speichern: Taster 1 für 8…13 s drücken.
➤ Objekt für 2. Schaltpunkt positionieren.
➤ 2. Schaltpunkt speichern: Taster 1 für 2…7 s drücken.
➥ Wenn die grüne LED mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, sind die Schaltpunkte erfolgreich eingelernt.

Fensterfunktion – Umschalten zwischen Hysterese und Fenster
➤ Objekt beliebig im Erfassungsbereich positionieren.
➤ Taster 1 für 8…13 s drücken.
➤ Taster 1 erneut für 8…13 s drücken.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist das Fenster erfolgreich eingelernt.
➥ Wenn die gelbe LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist die Hysterese erfolgreich eingelernt.

Ausgangsfunktion invertieren (Schließer/Öffner)
➤ Schaltausgang auswählen.
➤ Taster 1 für 14…19 s drücken.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist die Ausgangsfunktion erfolgreich als Schließer invertiert.
➥ Wenn die gelbe LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist die Ausgangsfunktion erfolgreich als Öffner invertiert.

Betrieb als Reflexionsschranke einstellen
➤ Reflektor im Erfassungsbereich positionieren.
➤ Taster 2 für 2…7 s drücken.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist der Sensor erfolgreich als Reflexionsschranke eingestellt.

Zurücksetzen auf Werkseinstellung
➤ Zurücksetzen auf Werkseinstellung starten: Taster 1 für 14…19 s drücken.
➤ Zurücksetzen auf Werkseinstellung bestätigen: Taster 1 für 2…7 s drücken.
➥ Wenn die grüne LED für 1,5 s mit einer Frequenz von 5 Hz blinkt, ist das Gerät erfolgreich auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

10 Störungen beseitigen

10.1 Umgebungsbedingte Störungen

Um Umgebungsstörungen auszuschließen, beachten Sie bitte die Einbauhinweise in Kapitel 5, „Montieren“ sowie die Hinweise zu den Einsatzbedingungen in Kapitel 4.3, „Funktionsprinzip“ und in Kapitel 8 „Betreiben“.

10.2 Gerätebedingte Störungen

Sollte das Gerät nicht wie erwartet funktionieren, überprüfen Sie zunächst, ob Umgebungsstörungen vorliegen. Sind keine umgebungsbedingten Störungen vorhanden, überprüfen Sie die Anschlüsse des Geräts auf Fehler.
Ist kein Fehler vorhanden, liegt eine Gerätestörung vor. In diesem Fall nehmen Sie das Gerät außer Betrieb und ersetzen Sie es durch ein neues Gerät des gleichen Typs.

11 Warten

Die Geräte arbeiten wartungsfrei.
Zur Verbesserung der Funktion die Schallwandlerfläche gelegentlich mit einem feuchten Tuch von Staub und Verschmutzung befreien.

12 Reparieren

Das Gerät ist nicht zur Reparatur durch den Benutzer vorgesehen. Sollte das Gerät defekt sein, nehmen Sie es außer Betrieb und senden Sie es an TURCK. Beachten Sie hierbei auch die spezifischen, mit der Lieferung vereinbarten Garantiebedingungen.

12.1 Geräte zurücksenden

Ist die Rücksendung eines Geräts erforderlich, so können nur Geräte entgegengenommen werden, die mit einer Dekontaminationserklärung versehen sind. Diese steht unter http://www.turck.de/de/support_download.asp zum Download zur Verfügung und muss vollständig ausgefüllt, wetter- und transportsicher an der Außenseite der Verpackung angebracht sein.

13 Außer Betrieb nehmen

➤ Trennen Sie das Verbindungskabel von der Stromversorgung und/oder Auswertegeräten.
➤ Trennen Sie das Verbindungskabel vom Sensor.
➤ Lösen Sie die Verbindungen des Sensors oder ggf. der Montagehilfe zur Einbauumgebung.
➤ Lösen Sie ggf. die Verbindung des Sensors zur Montagehilfe.

14 Entsorgen

Die Geräte sind für den Einbau in industrielle Großanlagen und Großwerkzeuge bestimmt. Für die Entsorgung gelten die für diese Anlagen und Werkzeuge maßgeblichen Gesetze und Vorgaben. Die Geräte gehören nicht in den normalen Hausmüll.

15 Technische Daten

Technische Daten	RU40…-M18…	RU130…-M18…	RU40…-M30…	RU130…-M30…	RU300…-M30…
Blindzone S_{min}	2,5 cm	15 cm	2,5 cm	15 cm	30 cm
Betriebsreichweite	40 cm	130 cm	40 cm	130 cm	300 cm
Öffnungswinkel	9°	16°	9 °	16°	15°
Ultraschallfrequenz	300 kHz	200 kHz	300 kHz	200 KHz	120 kHz
Nennbetätigungselement	20 × 20 mm	100 × 100 mm	20 × 20 mm	100 × 100 mm	100 × 100 mm
max. Annäherungsgeschwindigkeit	4 m/s	8 m/s	4 m/s	8 m/s	8 m/s
max. Überfahrgeschwindigkeit	1,5 m/s				
Auflösung	0,5 mm	1 mm	0,5 mm	1 mm	1 mm

Technische Daten	RU40…-M18…	RU130…-M18…	RU40…-M30…	RU130…-M30…	RU300…-M30…
Mindestgröße – Schaltbereich	5 mm	10 mm	5 mm	10 mm	25 mm
Wiederholgenauigkeit	0,15 % v. E.				
Temperaturabweichung	±1,5 % v. E.				
Betriebsspannung	15…30 VDC				
Restwelligkeit	10 % U_{SS}				
Bemessungsbetriebs-strom	≤ 150 mA				
Leerlaufstrom	≤ 50 mA				
Spannungsfall	≤ 2,5 V				
Gehäuse	Gewinderohr, CuZn, vernickelt				
Schutzart nach EN 60529	IP67				
Normenkonformität	EN 60947-5-2				
Anschlussart	Steckverbinder M12×1, 5-polig				
Vibrations- und Stoß-festigkeit	IEC 60068-2				
MTBF-Wert	195 Jahre (SN 29500, Ed. 99, 40 °C)				
Betriebstemperatur	-25…+70 °C				
Lagertemperatur	-40…+80 °C				
Gewicht	45 g (ohne Taster) / 51 g (mit Taster)		97 g (ohne Taster) / 105 g (mit Taster)		
Schalthysterese	5 mm	10 mm	5 mm	10 mm	25 mm
Schaltfrequenz	7 Hz	8 Hz	7 Hz	8 Hz	4 Hz
Ansprechzeit	75 ms	65 ms	75 ms	65 ms	125 ms
Bereitschaftsverzug	≤ 300 ms				
Zulassungen	CE, UL				

15.1 Werkseinstellungen

Einstellung	RU40…-M18…	RU130…-M18…	RU40…-M30…	RU130…-M30…	RU300…-M30…
Ausgangsverhalten Schaltausgang 1	Schließer	Schließer	Schließer	Schließer	Schließer
Schaltpunkt Schaltausgang 1	40 cm (Ende des Erfassungs-bereichs)	130 cm (Ende des Erfassungs-bereichs)	40 cm (Ende des Erfassungs-bereichs)	130 cm (Ende des Erfassungs-bereichs)	300 cm (Ende des Erfassungs-bereichs)
Ausgangsverhalten Schaltausgang 2	Schließer	Schließer	Schließer	Schließer	Schließer
Schaltpunkt Schaltausgang 2	40 cm (Ende des Erfassungs-bereichs)	130 cm (Ende des Erfassungs-bereichs	40 cm (Ende des Erfassungs-bereichs)	130 cm (Ende des Erfassungs-bereichs)	300 cm (Ende des Erfassungs-bereichs)

16 EG-Konformität/Zulassungen

16.1 Konformität mit EG-Richtlinien

Das Produkt fällt unter folgende EU-Richtlinie:

- 2004/108/EG (EMV-Richtlinie)

Die Konformität mit dieser Richtlinie wird durch die Einhaltung der folgenden harmonisierten Norm erreicht:

- EN 60947-5-2:2007 (Niederspannungsgeräte, Teil 5-2: Steuergeräte und Schaltelemente – Näherungsschalter

Die EG-Konformitätserklärung finden Sie online in der TURCK-Produktdatenbank zum Download.

16.2 Zulassungen: cULus

Weitere Auflagen beim Einbau in UL-Installationen:

- Gleiche Spannung für alle Stromkreise verwenden.
- Die Ultraschallsensoren mit UL-gelisteten Anschlusskabeln (zugelassen für 30 V und 0,15 A min.) in die elektrische Installation der Anlage einbauen.

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

Contents

1	**About these instructions**	**5**
1.1	**Target groups**	**5**
1.2	**Explanation of symbols**	**5**
1.3	**Feedback about these instructions**	**5**
2	**Notes on the product**	**6**
2.1	**Product identification**	**6**
2.2	**Scope of delivery**	**6**
2.3	**Standards and legal requirements**	**6**
2.4	**Manufacturer and Service**	**7**
3	**For your safety**	**7**
3.1	**Intended use**	**7**
3.2	**Obvious misuse**	**7**
3.3	**General safety notes**	**7**
4	**Product description**	**7**
4.1	**Device overview**	**7**
4.1.1	**Indication elements**	**8**
4.1.2	**Operating elements**	**8**
4.2	**Properties and features**	**8**
4.3	**Operating principle**	**8**
4.4	**Functions and operating modes**	**9**
4.4.1	**Setting options**	**9**
4.5	**Output behavior**	**9**
4.6	**Technical accessory – not supplied with the device**	**11**
5	**Mounting**	**12**
6	**Connection**	**12**
6.1	**Wiring diagrams**	**12**
7	**Commissioning**	**13**
8	**Operation**	**13**
9	**Setting**	**14**
9.1	**Setting via the teach adapter**	**15**
9.2	**Setting by manual bridging (shorting)**	**16**
9.3	**Setting via the pushbuttons**	**17**
10	**Troubleshooting**	**18**
10.1	**Ambient interference**	**18**
10.2	**Device malfunctions**	**18**
11	**Maintenance**	**18**
12	**Repair**	**18**
12.1	**Returning devices**	**18**

13 Decommissioning 18

14 Disposal 18

15 Technical Data 18
15.1 Factory settings 19

16 EC Conformity/Approvals 19
16.1 Conformity with EC directives 19
16.2 Approvals: cULus 19

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

1 About these instructions

These instructions describe the setup, the functions and use of the product and help you to operate the device for its intended use. Read these instructions carefully prior to using the product, and keep them safe during the service life of the device. If the product is passed on, pass on these instructions as well.

1.1 Target groups

These instructions are written for suitably qualified and trained personnel and must be read and followed by anyone entrusted with any of the following tasks:

- Unpacking and mounting
- Commissioning
- Setting
- Testing and maintenance
- Troubleshooting
- Disassembly and disposal

1.2 Explanation of symbols

The following symbols are used in these instructions:

WARNING
WARNING indicates a possible hazardous situation with the risk of death or serious injury if it is not prevented.

NOTICE
NOTICE indicates a situation that may cause possible damage to property if it is not prevented.

NOTE
NOTE indicates tips, recommendations and important information. The notes contain information, particular operating steps that facilitate work and possibly help to avoid additional work resulting from incorrect procedures.

MANDATORY ACTION
➤ This symbol denotes actions that the user must carry out.

RESULT OF ACTION
➥ This symbol denotes the relevant results of actions and procedures.

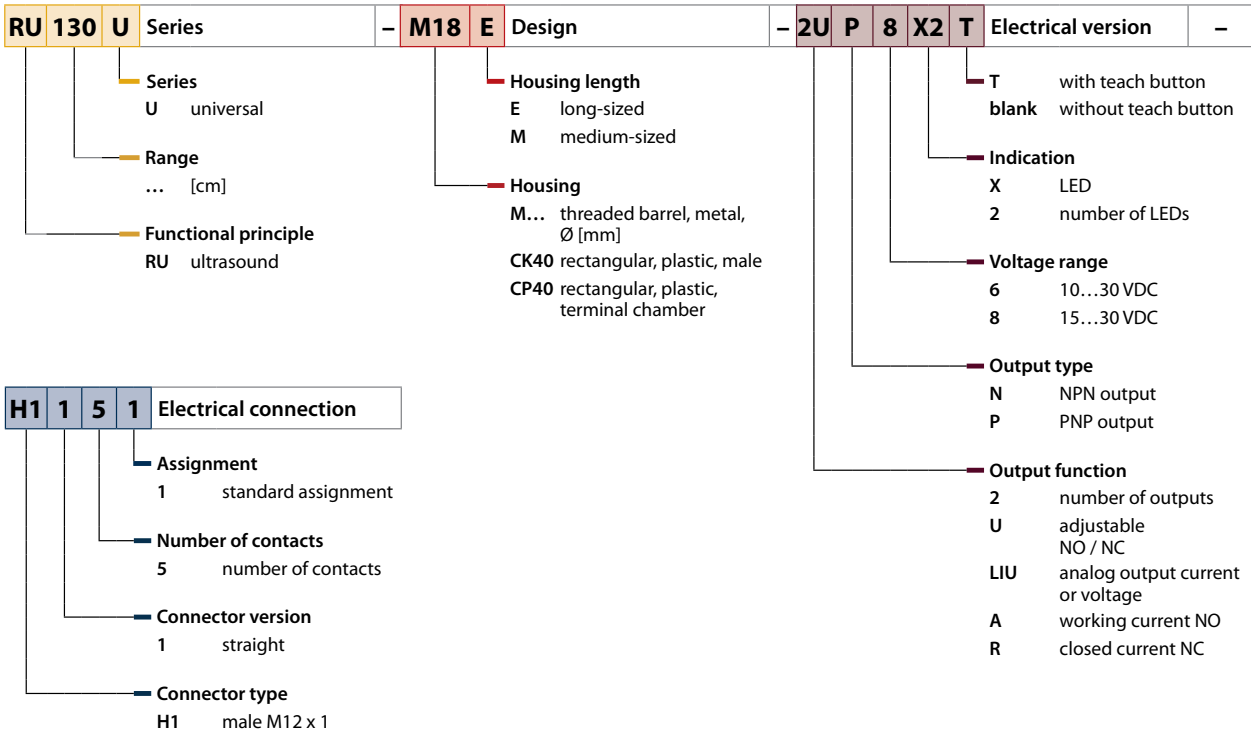
1.3 Feedback about these instructions

We make every effort to ensure that these instructions are as informative and as clear as possible. If you have any suggestions for improving the design or if some information is missing in the document, please send your suggestions to the techdoc@turck.com.

2 Notes on the product

2.1 Product identification

RU 130 U – M18 E – 2U P 8 X2 T – H1 1 5 1



“Standard” Series Ultrasonic Sensors	
RU40U-M18E-2UP8X2-H1151	RU40U-M30M-2UP8X2-H1151
RU40U-M18E-2UP8X2T-H1151	RU130U-M30M-2UP8X2-H1151
RU130U-M18E-2UP8X2-H1151	RU130U-M30E-2UP8X2T-H1151
RU130U-M18E-2UP8X2T-H1151	RU300U-M30M-2UP8X2-H1151
	RU300U-M30E-2UP8X2T-H1151

2.2 Scope of delivery

The scope of delivery consists of the device and two nuts for mounting.

2.3 Standards and legal requirements

The product is subject to the following EC directive:

- 2004/108/EC (EMC Directive)

Conformity with this directive is achieved by observing the following harmonized standard:

- EN 60947-5-2:2007 (LowVoltage Switchgear and Controlgear, Part 5-2: Control circuit devices and switch elements – proximity switches)

The EC declaration of conformity is available for download from the TURCK product database.

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

2.4 Manufacturer and Service

TURCK supports you in your projects – from the initial analysis right through to the commissioning of your application. The TURCK product database offers you several software tools for programming, configuring or commissioning, as well as data sheets and CAD files in many export formats. You can access the Product Database directly via the following address: www.turck.de/produkte
For further inquiries in Germany contact the Sales and Service Team on:
Sales: +49 208 4952-380
Technical: +49 208 4952-390
For overseas inquiries contact your national TURCK representative.

Hans Turck GmbH & Co. KG
45466 Mülheim an der Ruhr
Germany

3 For your safety

The product is designed according to the latest state of the art technology. Residual hazards, however, still exist. Observe the following safety instructions in order to prevent danger to persons and property.
TURCK accepts no liability for damage caused by failure to observe these safety instructions.

3.1 Intended use

The ultrasonic sensors of the „Standard“ series are intended for applications in industrial automation and for the contactless detection of solid or liquid objects as well as the distance to objects. Any other use is not in accordance with the intended use; TURCK accepts no liability for any resulting damage.

3.2 Obvious misuse

The devices are not safety components and must not be used for the protection of persons or property.

3.3 General safety notes

- The product must only be fitted, installed, operated and maintained by trained and qualified personnel. It is the responsibility of the user to ensure that the product is used in compliance with the applicable regulations, standards and laws.
- In order to prevent improper use, the user must read these operating instructions carefully and observe them without fail.
- The detection of the object must be checked by the user prior to regular operation. Not all objects are detected equally well by the sensor.
- Strong air movements can disturb the correct function of the sensor and corrupt the measured values. Avoid strong air currents between the ultrasonic sensor and the object to be detected.
- Repairs must only be carried out by TURCK. Return the device to TURCK for this (see section “Repair”).
- When the device is in operation, ensure that the power supply is within the specified voltage range, otherwise functionality is not ensured.
- Interventions in the ultrasonic sensor are not permissible.
- Ensure that the plug connections and cables are always in good condition.
- The sensor must be replaced or repaired immediately if the connector or the sensor is faulty.

4 Product description

4.1 Device overview

The “Standard” series ultrasonic sensors have a cylindrical design with an M18 or M30 male thread (threaded barrel). The sensor cable is plugged on via an industrial male M12 connector in metal, which is particularly robust, even at low ambient temperatures.

The sonic transducer surface is smooth and can be installed flush with the surrounding area, thus preventing the collection of dust, dirt and moisture.
A switching distance can be taught for the object which is less than or equal to the maximum sensing range, but

must be greater than the minimum switching distance.

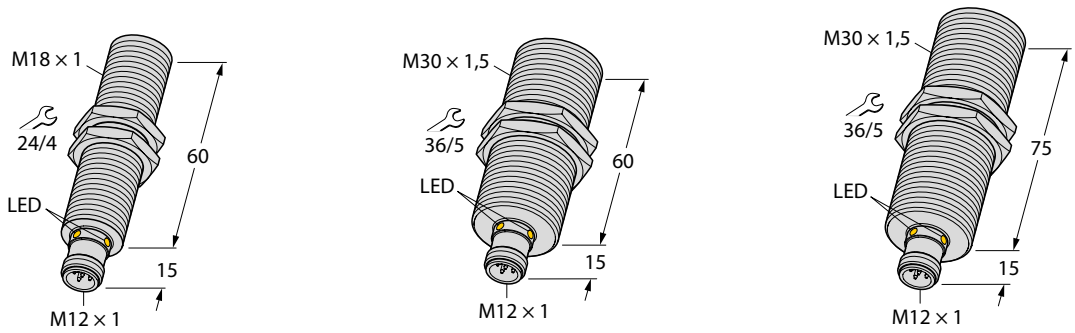


Fig. 1: Dimension drawings RUxxU-M18E-2UP8X2-H1151, RUxx-M30E-2UPN8X2-H1151 and RU300U-M30E-2UP8X2-H1151 (each without teach button)

Fig. 2: Dimension drawings RUxxU-M18E-2UPN8X2T-H1151 and RUxxU-M30E-2UPN8X2T-H1151

4.1.1 **Indication elements**

The “Standard” ultrasonic sensors have a green and a yellow LED which are visible via 4 indication points. Only the green or the yellow LED can be active at one time. The color of the active LED lights up on all indication points.

4.1.2 **Operating elements**

The “Standard” ultrasonic sensors are available both without integrated operating elements and also with two setting buttons. Refer to the type code for the designation of models with setting buttons.

4.2 Properties and features

Ultrasonic sensors are designed for the non-contact and wear-free detection of a variety of targets by means of sound waves. It does not matter here whether the target is transparent or non-transparent, metallic or non-metallic, solid, liquid or in powder form. Environmental conditions such as spray, dust or rain also hardly affect the functioning of the sensors.

The ultrasonic sensors of the “Standard” series are provided with two switching outputs that can be set independently of each other.

4.3 Operating principle

Ultrasonic sensors emit one or several ultrasonic pulses that are propagated in the air at the speed of sound. A part of the ultrasonic wave is reflected back to the sensor by the object. The sensor measures the total time of flight from the sensor to the object and back to the sensor. The distance to the object is then calculated with the following formula:

D = c × t / 2

D – Distance from the sensor to the object
c – Speed of sound in air
t – Time of flight for the ultrasonic pulse

To improve accuracy, the ultrasonic sensor forms the mean value from the measurement of several sound pulses before outputting a new value. The ultrasound velocity depends on the composition and the temperature of the gas in which the sound is propagated. In most ultrasound applications, the composition of the gas is stable whereas the temperature may often fluctuate.
The speed of sound in air varies with the temperature according to the following approximation formula:

$$C_{m/s} = 20 \times \sqrt{273 + T_C}$$

$C_{m/s}$ – Speed of sound in meters per second
T_C – Temperature in °C

Fluctuations in air temperature therefore affect the speed of sound, which in turn has an effect on the total time for the echo measured by the sensor. An increase in air temperature shifts both measuring range limits closer to the sensor. Conversely, both measuring range limits are shifted further away from the sensor by a drop in air temperature.
This shift is approximately 3.5 % of the limit distance with a temperature change of 20 °C.

Good ultrasonic reflectors are metals, glass, stone, wood with smooth and hard surfaces, as well as liquids that are aligned appropriately to the sensor.
Cloth, sand or grains absorb some of the sonic energy. Foams and skins are particularly poor reflectors.

4.4 Functions and operating modes

The "Standard" ultrasonic sensors can be used as diffuse mode or retro-reflective sensors. The user can set an individual switch point as well as a window or hysteresis function.

4.4.1 Setting options

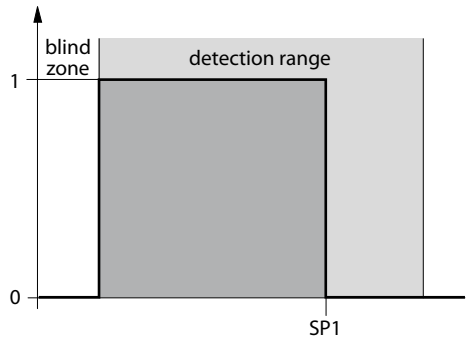
The "Standard" ultrasonic sensors are provided with three different setting options:
- Setting by manual bridging (shorting)
- Setting with connected teach adapter (accessories to be ordered separately)
- Setting via pushbuttons (for models with setting buttons)

4.5 Output behavior

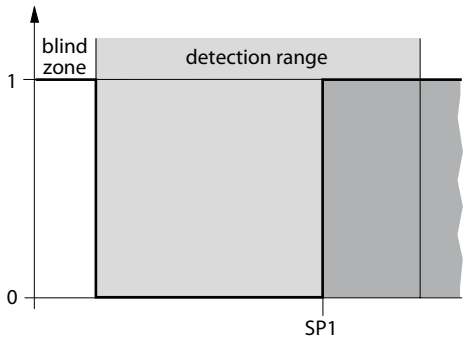
The "Standard" ultrasonic sensors are provided with two programmable switching outputs that can be set as NO or NC contacts. The start and end point of the switching range can be set for both switching outputs. The switching range must be within the sensing range. The device can be used as a diffuse mode or retro-reflective sensor.
When used in diffuse mode, either a single switch point or a double switch point is defined. The double switch point is used for window or hysteresis functions.
When used as a retro-reflective sensor switching output 2 is switched on. A small switch window is taught. The behavior of the switching output 1 is inverted in relation to switching output 2 (see Fig. 3 for retro-reflective sensors).
When using the hysteresis function, a switching range is taught that is defined by two switch points. The switching outputs have the following behavior as outputs: If an object is moved away from the sensor, switching output 1 is switched on for as long as the object is located between the beginning of the sensing range and the 2nd switch point. If the object passes the 2nd switch point, switching output 1 is switched off. If an object is moved towards the sensor, switching output 2 is switched off for as long as an object is located between the end of the sensing range and the 1st switch point. If the object passes the 1st switch point, switching output 2 is switched on (see Fig. 3 for hysteresis function).

Behavior of the switching output

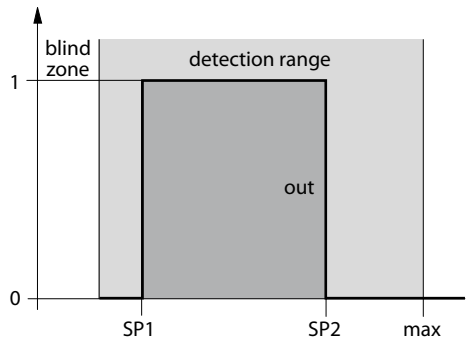
Diffuse mode sensor – with NO function



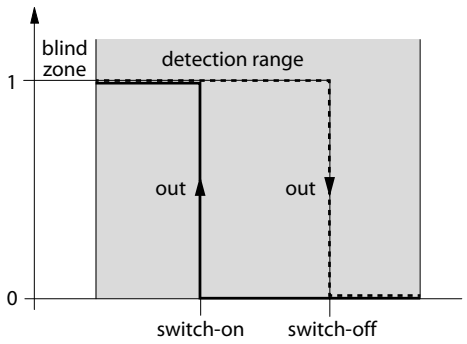
Diffuse mode sensor – with NC function



Diffuse mode sensor – with window function



Diffuse mode sensor – with hysteresis function



Retro-reflective sensor

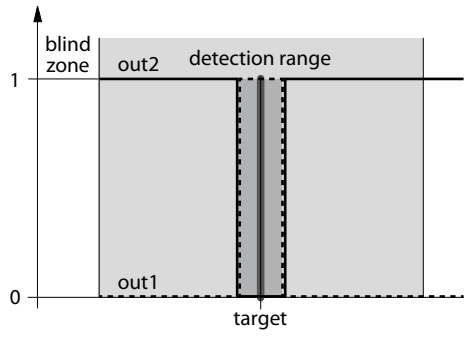
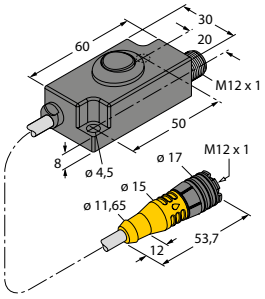
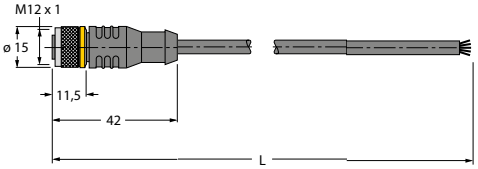
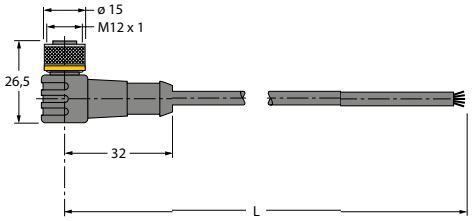
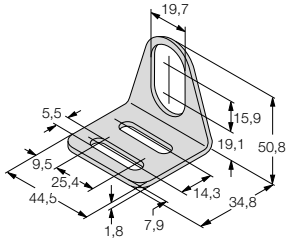
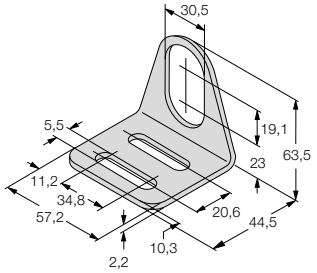


Fig. 3: Behavior of the switching output

4.6 Technical accessory – not supplied with the device

Type name	Description	Image
TX1-Q20L60	Teach adapter	
RKC4.5-5T-2/TEL	Female connector, straight, with 2 m PVC cable, open end	
RKC4.5-5T-5/TEL	Female connector, straight, with 5 m PVC cable, open end	
RKC4.5-5T-10/TEL	Female connector, straight, with 10 m PVC cable, open end	
WKC4.5-5T-2/TEL	Female connector, angled, with 2 m PVC cable, open end	
WKC4.5-5T-5/TEL	Female connector, angled, with 5 m PVC cable, open end	
WKC4.5-5T-10/TEL	Female connector, angled, with 10 m PVC cable, open end	
MW-18	Mounting bracket, stainless steel, for M18	
MW-30	Mounting bracket, stainless steel, for M30	

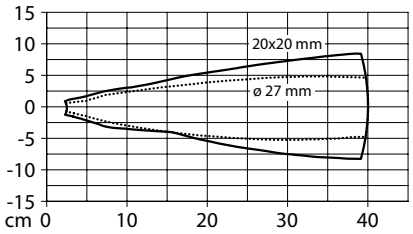
In addition to the above-mentioned connection cables,TURCK also offers other cable types for specific applications with the correct terminals for the "Standard" ultrasonic sensor. More information on this is available from the TURCK product database at http//www.turck.de/produkte in the Connectivity area.

5 Mounting

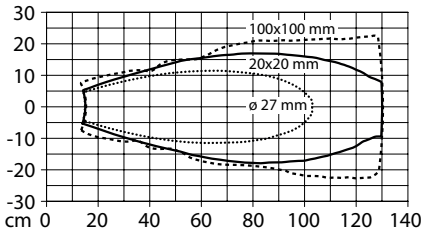
The sensors can be mounted in any position (orientation).
The maximum tightening torque for fastening the sensors is 20 Nm.
➤ Clean the mounting surface and the surrounding area.
➤ Install the sensor in the fixture (mounting bracket), if used.
➤ Install the sensor or the mounting fixture at the intended location.
➤ Make sure that the connector on the rear of the sensor remains accessible.

Mount the sensor so that the blind zone is clear of any relevant objects.
Refer to the following wave patterns or the section “Technical Data” for the blind zone.

RU40…



RU130…



RU300…

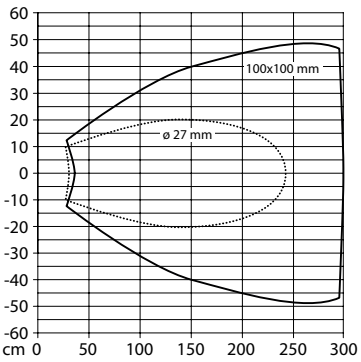


Fig. 4: Dimension drawings for RU40U-MxxE-2UP8X(T)-H1151, RU130U-MxxE-2UP8X(T)-H1151 and RU300U-M30E-2UP8X(T)-H1151

If you use more than one ultrasonic sensor in your application, you must avoid an overlap of the sonic cones. This overlap can occur if two sensors are mounted less than 200 mm (for RU40U…) or 450 mm (for RU130U…) apart.

6 Connection

➤ Connect the female connector of the connection cable to the male connector of the sensor.
➤ Connect the open end of the connection cable to the power source and/or processing units as shown in Fig. 5 and the terminal layout of the connected sensor.

6.1 Wiring diagrams

Pin	Pin assignment	Wiring diagram
Pin 1	+24 VDC	
Pin 2 (Out 2)	PNP, NO contact	
Pin 3	GND	
Pin 4 (Out 1)	PNP, NO contact	
Pin 5	Teach-in	

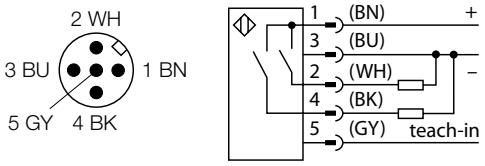


Fig. 5: Sensor wiring diagram

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

7 Commissioning

The sensor is operational once the connection is made and the power supply is switched on.

8 Operation

WARNING!
The devices are not safety devices.
Risk of injury caused by misuse!
➤ Do not use sensors for the protection of persons or machines

NOTICE
- Any material deposits (e.g. dust, humidity) on the surface of the sonic transducer must be prevented without fail in order to avoid malfunction.
- Close-range operation (blind zone S_{min}) is not permitted. Refer to the Technical data section for the blind zone of the sensor you are using.

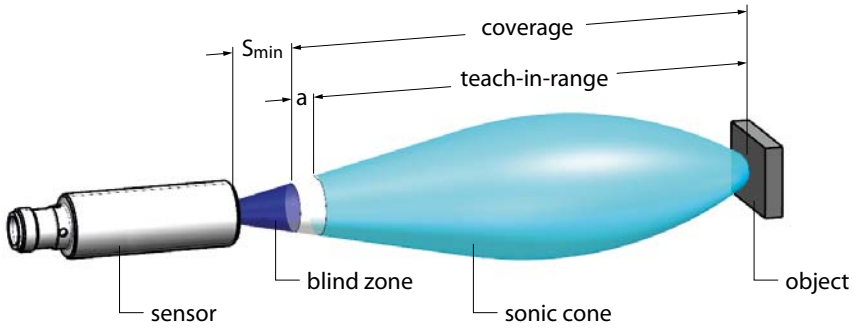


Fig. 6: Sonic cone and spread of the blind zone (schematic)

Operation as a diffuse mode sensor
In diffuse mode the LEDs have the following indication functions:

LED indication	Meaning
yellow	Switching output 1 on
green	NO contact: Object within the sensing range, switching output 1 off NC contact: Object within the teach-in range, switching output 1 off
off (only NO contact)	No object within the sensing range, switching output 1 off

Operation as a retro-reflective sensor
In retro-reflective mode the LEDs have the following indication functions:

LED indication	Meaning
yellow	Reflector present, switching output 1 on
green	Object between sensor and reflector, switching output 1 off
off	No object within the sensing range, switching output 1 off

Switching output 2 inverts the signal of switching output 1.

9 Setting

The ultrasonic sensor has 2 switching outputs with individually adjustable switch points. The user can set an individual switch point as well as a window or hysteresis function. The output behavior of the switching outputs is shown in Fig. 3. The sensor works automatically once the teach operation has been successfully completed.

The following flow chart illustrates the operating steps and the LED indication during the teach-in process.

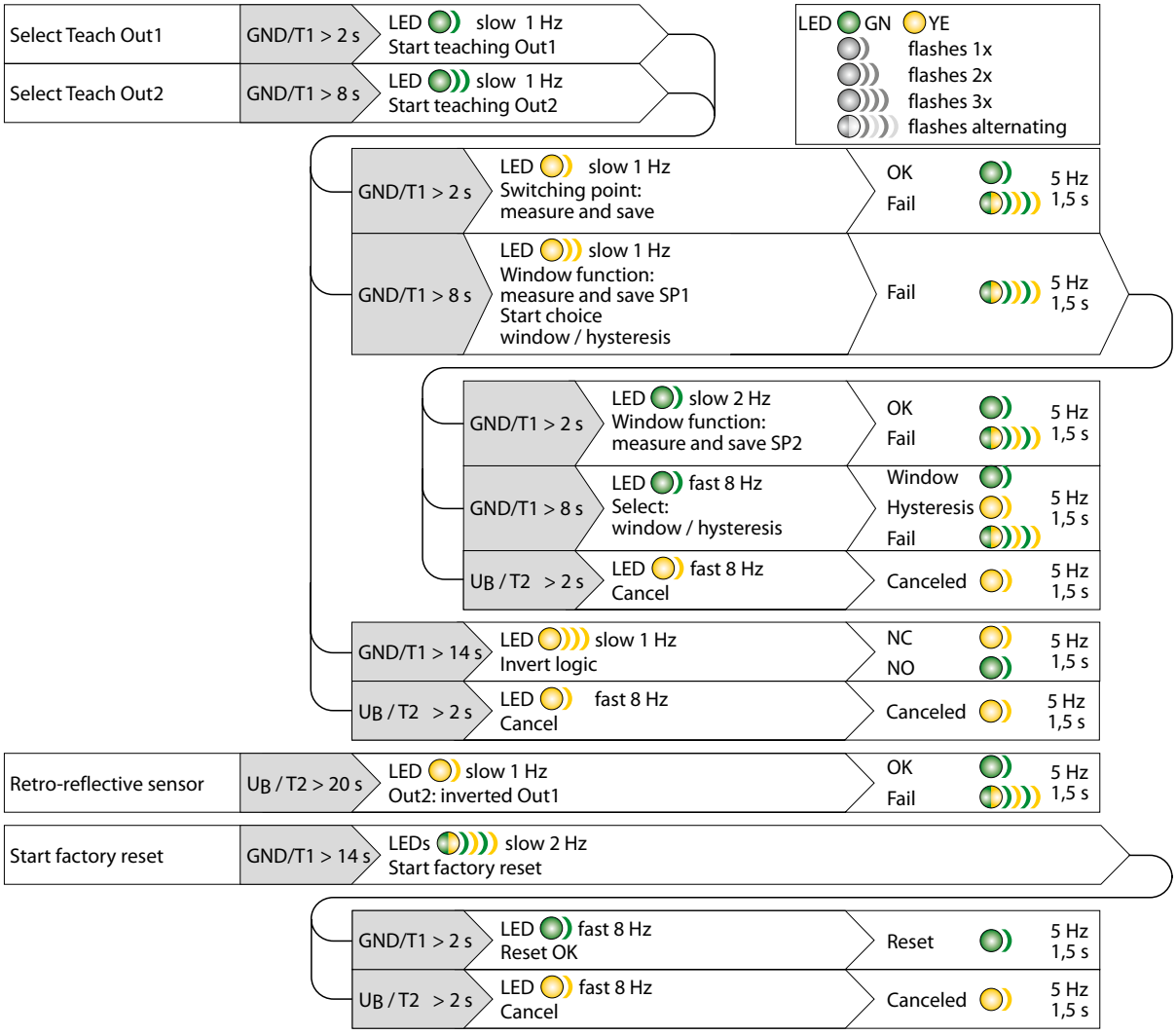


Fig. 7: Overview of the teach-in process

Teach-in the devices as follows:

	Teach to GND	**Teach to U_B**
Teach adapter	Press the pushbutton to GND	Press the pushbutton to U_B
Manual bridging (shorting)	Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY)	Bridge Pin1 (BN) with Pin 5 (GY)
Pushbutton on the device	Press pushbutton 1	Press pushbutton 2

Cancel teach-in process: Teach to U_B for at least 2 s.

The TX1-Q20L60 teach adapter is not supplied with the device and must be ordered additionally. To use the teach adapter connect it between the sensor and the connection cable.

9.1 Setting via the teach adapter

Selecting the switching output

➤ Select switching output 1: Press and hold down the pushbutton on the adapter for 2…7 s to GND.
➤ Select switching output 2: Press and hold down the pushbutton on the adapter to GND for 8…13 s.

Setting a switch point

➤ Connect the TX1-Q20L60 teach adapter between the sensor and the connection cable.
➤ Select the switching output.
➤ Position the object for the switch point.
➤ Store switch point: Press and hold down the pushbutton on the adapter for 2…7 s to GND.
➥ The switch point has been taught successfully if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

Window function – Setting the switching range

➤ Connect the TX1-Q20L60 teach adapter between the sensor and the connection cable.
➤ Position the object for switch point 1.
➤ Select the switching output.
➤ Store switch point 1: Press and hold down the pushbutton on the adapter to GND for 8…13 s.
➤ Position the object for switch point 2.
➤ Store switch point 2: Press and hold down the pushbutton on the adapter for 2…7 s to GND.
➥ The switch points have been successfully taught if the green LED flashes at a frequency of 5 Hz.

Window function – Switching between hysteresis and window

➤ Connect the TX1-Q20L60 teach adapter between the sensor and the connection cable.
➤ Position the object at any point in the sensing range.
➤ Press and hold down the pushbutton on the adapter to GND for 8…13 s.
➤ Press and hold down the pushbutton on the adapter to GND for 8…13 s.
➥ The window has been taught successfully if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.
➥ The hysteresis has been taught successfully if the yellow LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

Inverting the output function (NO/NC)

➤ Connect the TX1-Q20L60 teach adapter between the sensor and the connection cable.
➤ Select the switching output.
➤ Press and hold down the pushbutton on the adapter to GND for 14…19 s.
➥ The output function has been inverted successfully to NO if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.
➥ The output function has been inverted successfully to NC if the yellow LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

Setting operation as a retro-reflective sensor

➤ Connect the TX1-Q20L60 teach adapter between the sensor and the connection cable.
➤ Position the reflector in the sensing range.
➤ Press and hold down the pushbutton on the adapter to U_B for 2…7 s.
➥ The sensor is set successfully as a retro-reflective sensor if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

Reset to factory settings

➤ Connect the TX1-Q20L60 teach adapter between the sensor and the connection cable.
➤ Starting the reset to factory settings: Press and hold down the pushbutton on the adapter to GND for 14…19 s.
➤ Confirming the reset to factory settings: Press and hold down the pushbutton on the adapter for 2…7 s to GND.
➥ The device has been successfully reset to the factory settings if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

9.2 Setting by manual bridging (shorting)

Selecting the switching output

➤ Select switching output 1: Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY) for 2..7 s.
➤ Select switching output 2: Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY) for 8...13 s.

Setting a switch point

➤ Select the switching output.
➤ Position the object for the switch point.
➤ Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY) for 2..7 s.
➥ The switch point has been taught successfully if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

Window function – Setting the switching range

➤ Position the object for switch point 1.
➤ Select the switching output.
➤ Store switch point 1: Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY) for 8...13 s.
➤ Position the object for switch point 2.
➤ Store switch point 2: Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY) for 2..7 s.
➥ The switch points have been successfully taught if the green LED flashes at a frequency of 5 Hz.

Window function – Switching between hysteresis and window

➤ Position the object at any point in the sensing range.
➤ Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY) for 8...13 s.
➤ Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY) for 8...13 s.
➥ The window has been taught successfully if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.
➥ The hysteresis has been taught successfully if the yellow LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

Inverting the output function (NO/NC)

➤ Select the switching output.
➤ Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY) for 14...19 s.
➥ The output function has been inverted successfully to NO if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.
➥ The output function has been inverted successfully to NC if the yellow LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

Setting operation as a retro-reflective sensor

➤ Position the reflector in the sensing range.
➤ Bridge Pin 1 (BU) with Pin 5 (GY) for 2...7 s.
➥ The sensor is set successfully as a retro-reflective sensor if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

Reset to factory settings

➤ Starting the reset to factory settings: Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY) for 14...19 s.
➤ Confirming the reset to factory settings: Bridge Pin 3 (BU) with Pin 5 (GY) for 2...7 s.
➥ The device has been successfully reset to the factory settings if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

9.3 Setting via the pushbuttons

NOTE
The devices with a teach button are ready for teaching up to 300 s after the power supply is switched on. The teach button is then automatically locked. A new teach operation is only possible after the power supply has been reset.

Selecting the switching output
➤ Select switching output 1: Press and hold down pushbutton 1 for 2...7 s.
➤ Select switching output 2: Press and hold down pushbutton 1 for 8...13s.

Setting a switch point
➤ Select the switching output.
➤ Position the object for the switch point.
➤ Store switch point: Press and hold down pushbutton 1 for 2...7 s.
➥ The switch point has been taught successfully if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

Window function – Setting the switching range
➤ Position the object for switch point 1.
➤ Select the switching output.
➤ Store switch point 1: Press and hold down pushbutton 1 for 8...13s.
➤ Position the object for switch point 2.
➤ Store switch point 2: Press and hold down pushbutton 1 for 2...7 s.
➥ The switch points have been successfully taught if the green LED flashes at a frequency of 5 Hz.

Window function – Switching between hysteresis and window
➤ Position the object at any point in the sensing range.
➤ Press and hold down pushbutton 1 for 8...13s.
➤ Press and hold down pushbutton 1 once more for 8...13s.
➥ The window has been taught successfully if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.
➥ The hysteresis has been taught successfully if the yellow LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

Inverting the output function (NO/NC)
➤ Select the switching output.
➤ Press and hold down pushbutton 1 for 14…19 s.
➥ The output function has been inverted successfully to NO if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.
➥ The output function has been inverted successfully to NC if the yellow LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

Setting operation as a retro-reflective sensor
➤ Position the reflector in the sensing range.
➤ Press and hold down pushbutton 2 for 2…7 s.
➥ The sensor is set successfully as a retro-reflective sensor if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

Reset to factory settings
➤ Starting the reset to factory settings: Press and hold down pushbutton 1 for 14…19 s.
➤ Confirming the reset to factory settings: Press and hold down pushbutton 1 for 2...7 s.
➥ The device has been successfully reset to the factory settings if the green LED flashes for 1.5 s at a frequency of 5 Hz.

10 Troubleshooting

10.1 Ambient interference

In order to exclude ambient interference, observe the mounting instructions stated in section 5, Mounting, as well as the recommended operating conditions described in section 4.3, Operating principle and section 8, Operation.

10.2 Device malfunctions

If the device does not function as expected, first check whether ambient interference is present. If there is no ambient interference present, check the connections of the device for faults.
If there are no faults, there is a device malfunction. In this case, decommission the device and replace it with a new device of the same type.

11 Maintenance

The devices are maintenance-free.
To improve operation, wipe off dust and dirt from the face of the sonic transducer with a damp cloth.

12 Repair

The device must not be repaired by the user. If the device is faulty, decommission it and send it to TURCK. Observe here the specific warranty conditions agreed with the shipment.

12.1 Returning devices

If a device has to be returned, bear in mind that only devices with a decontamination declaration will be accepted. This is available for download at http://www.turck.de/de/support_download.asp and must be completely filled in, and affixed securely and weather-proof to the outside of the packaging.

13 Decommissioning

➤ Remove the connection cable from the power supply and/or processing units.
➤ Disconnect the connection cable from the sensor.
➤ Undo the connections of the sensor or the mounting aid from the installation environment.
➤ If necessary, undo the connection of the sensor to the mounting aid.

14 Disposal

These devices are designed for installation in fixed industrial installations and equipment, which must be disposed of in accordance with the laws and regulations applicable to these installations. They must not be included in normal household garbage.

15 Technical Data

Technical Data	RU40…-M18…	RU130…-M18…	RU40…-M30…	RU130…-M30…	RU300…-M30…
Blind zone S_{min}	2.5 cm	15 cm	2.5 cm	15 cm	30 cm
Operating range	40 cm	130 cm	40 cm	130 cm	300 cm
Cone angle	9°	16°	9 °	16°	15°
Ultrasonic frequency	300 kHz	200 kHz	300 kHz	200 KHz	120 kHz
Standard target	20 × 20 mm	100 × 100 mm	20 × 20 mm	100 × 100 mm	100 × 100 mm
Max. approach speed	4 m/s	8 m/s	4 m/s	8 m/s	8 m/s
Max. traverse speed	1.5 m/s				
Resolution	0.5 mm	1 mm	0.5 mm	1 mm	1 mm
Minimum size – switching range	5 mm	10 mm	5 mm	10 mm	25 mm
Repetition accuracy	0.15 % full scale				
Temperature deviation	±1.5 % full scale				
Operating voltage	15…30 VDC				

Hans Turck GmbH & Co. KG • Tel. +49 208/4952-0 • Fax +49 208/4952-264

Technical Data	RU40…-M18…	RU130…-M18…	RU40…-M30…	RU130…-M30…	RU300…-M30…
Ripple	10 % U_{PP}				
Rated operating current	≤ 150 mA				
No-load current	≤ 50 mA				
Voltage drop	≤ 2.5 V				
Housing	Threaded barrel, CuZn, nickel-plated				
Protection type to EN 60529	IP67				
Conformity with standard	EN 60947-5-2				
Connection type	Male connector, M12 x 1, 5-pin				
Resistance to vibration and mechanical shock	IEC 60068-2				
MTBF value	195 years (SN 29500, Ed. 99, 40 °C)				
Operating temperature	-25…+70 °C				
Storage temperature	-40…+80 °C				
Weight	45 g (without pushbuttons) / 51 g (with pushbuttons)		97 g (without pushbuttons) / 105 g (with pushbuttons)		
Switching hysteresis	5 mm	10 mm	5 mm	10 mm	25 mm
Switching frequency	7Hz	8Hz	7Hz	8Hz	4Hz
Response time	75 ms	65 ms	75 ms	65 ms	125 ms
Readiness delay	≤ 300 ms				
Approvals	CE, UL				

15.1 Factory settings

Setting	RU40…-M18…	RU130…-M18…	RU40…-M30…	RU130…-M30…	RU300…-M30…
Output behavior Switching output 1	NO contact	NO contact	NO contact	NO contact	NO contact
Switch point Switching output 1	40 cm (end of sensing range)	130 cm (end of sensing range)	40 cm (end of sensing range)	130 cm (end of sensing range)	300 cm (end of sensing range)
Output behavior Switching output 2	NO contact	NO contact	NO contact	NO contact	NO contact
Switch point Switching output 2	40 cm (end of sensing range)	130 cm (end of sensing range)	40 cm (end of sensing range)	130 cm (end of sensing range)	300 cm (end of sensing range)

16 EC Conformity/Approvals

16.1 Conformity with EC directives

The product is subject to the following EC directive:

- 2004/108/EC (EMC Directive)

Conformity with this directive is achieved by observing the following harmonized standard:

- EN 60947-5-2:2007 (LowVoltage Switchgear and Controlgear, Part 5-2: Control circuit devices and switch elements – proximity switches)

The EC declaration of conformity is available for download from the TURCK product database.

16.2 Approvals: cULus

Further requirements for mounting in UL installations:

- Use the same voltage for all circuits.
- Install the ultrasonic sensors with UL-listed connection cables (approved for 30 V and 0.15 A min.) in the electrical installation of the plant.

TURCK

Industrial
Automation

Your Global
Automation Partner!

WORLDWIDE HEADQUARTERS

Hans Turck GmbH & Co. KG
Witzlebenstr. 7
45472 Muelheim an der Ruhr
Germany
Tel. +49 208 4952-0
Fax +49 208 4952-264
E-Mail more@turck.com
Internet www.turck.com

D102010 2015/02